

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-053451

(43)Date of publication of application : 25.02.1994

(51)Int.Cl.

H01L 27/14

H01L 21/76

H04N 1/028

H04N 5/335

(21)Application number : 04-203307

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 30.07.1992

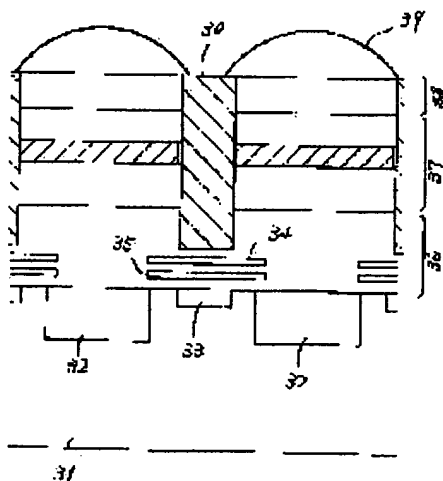
(72)Inventor : OMAE MASANORI
MORI YOSHIKIMI

(54) SOLID STATE IMAGE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a highly sensitive solid state image sensor by introducing the light from an object efficiently to a photodiode.

CONSTITUTION: An intermediate layer comprising planarization layers 36, 38 and a color separation layer 37, sandwiched by photodiodes 32 arranged one-dimensionally or two-dimensionally and microlenses 39 arranged oppositely thereto, is isolated through an isolation layer 30 at the border part of the photodiode 32, wherein the isolation layer 30 is composed of a material having refractive index lower than the intermediate layer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Patent Office
Patent Laying-Open Gazette

5 Patent Laying-Open No. 6-53451
Date of Laying-Open: February 25, 1994
International Class(es): H01L 27/14
H01L 21/76
H04N 1/028
10 5/335

Title of the Invention Solid State Image Device
Patent Appln. No. 4-203307
15 Filing Date: July 30, 1992
Inventor(s): Masanori Omae
Yoshikimi Mori
Applicant(s): Matsushita Electron Corp

20 (transliterated, therefore the
spelling might be incorrect)

---- not translated ----

25 [0003] The following is a description relating to a
conventional solid state image device. Fig. 3 is a
sectional view of a conventional solid state image device.
In Fig. 3, reference number 11 indicates an Si substrate,
reference number 12 indicate photodiodes formed on the Si
30 substrate 11 for converting light to signal charges,

reference number 13 indicates a transfer part formed on the Si substrate 11 for transferring charges converted by the photodiodes 12, reference number 14 indicates an aluminum shielding film shielding the transfer part 13, reference number 15 indicates a gate electrode of the transfer part 13 formed under the aluminum shielding film 14, reference number 16 indicates a planarization layer to form a color isolation filter layer formed on the Si substrate 11, reference number 17 indicates a color isolation filter layer formed on the planarization layer 16, reference number 18 indicates a planarization layer to form microlenses formed on the color isolation filter layer 17, reference number 19 indicate microlenses formed on the planarization layer 18, and the photodiodes 12 indicate arranged one-dimensionally or two-dimensionally. [0004] When light from an object is condensed by an optical lens for forming an object image on the solid state image device and thereafter the light is irradiated to the solid state image device, the light is condensed by the microlenses 19, projected on the photodiodes 12 and converted to signal charges to be stored. Signal charges stored for a certain period are read into the transfer part 13, and after being transferred in the transfer part 13, signal charges are output.

---- not translated ----

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-53451

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	片内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 L 27/14				
21/76		L 9169-4M		
H 0 4 N 1/028		Z 9070-5C		
5/335		V		
		7210-4M		
			H 0 1 L 27/14	
			審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)	

(21)出願番号 特願平4-203307

(22)出願日 平成4年(1992)7月30日

(71)出願人 000005843

松下電子工業株式会社
大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 大前 昌軌

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子
工業株式会社内

(72)発明者 森 嘉王

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子
工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 固体撮像装置

(57)【要約】

【目的】被写体からの光を効率よくフォトダイオードに導くことにより、感度の高い固体撮像装置を提供する。

【構成】一次元あるいは二次元状に配列されたフォトダイオード32とこのフォトダイオード32に対向して配設されたマイクロレンズ39の間にはさまれる平坦化層36、38、色分離フィルタ層37より成る中間層を隣り合うフォトダイオード32の境界部分で分離層30により分離し、この分離層30を中間層を構成する物質より小さな屈折率の物質により構成する。

BEST AVAILABLE COPY

(2)

特開平6-53451

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一次元あるいは二次元状に配列されたフォトダイオードおよび前記フォトダイオードに対向して配設されたマイクロレンズにはさまれる中間層が隣りあうフォトダイオードの境界部分で前記中間層を構成する物質より小さな屈折率の物質により分離されていることを特徴とする固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用説明】 本発明は、固体撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年固体撮像装置はビデオカメラの発展とともに、小型化、高画素化、高感度化が進められている。

【0003】 以下、従来の固体撮像装置について説明する。図3は従来の固体撮像装置の断面図を示す。図3において、11はシリコン基板、12はシリコン基板11上に形成されて光を信号電荷に変換するフォトダイオード、13は同じくシリコン基板11上に形成されてフォトダイオード12により変換された電荷を転送する転送部、14は転送部13を遮蔽するアルミ遮光膜、15はアルミ遮光膜14の下側に形成された転送部13のゲート電極、16はシリコン基板11上に形成された色分離フィルタ層形成のための平坦化層、17は平坦化層16上に形成された色分離フィルタ層、18は色分離フィルタ層17上に形成されたマイクロレンズ形成のための平坦化層、19は平坦化層18上に形成されたマイクロレンズであり、フォトダイオード12は一次元あるいは二次元状に配列されている。

【0004】 被写体からの光を光学レンズで集光し、固体撮像装置上に結像させ、固体撮像装置に光を当てると、その光はマイクロレンズ19により集光され、フォトダイオード12に入射され、信号電荷に変換、蓄積される。一定期間蓄積された信号電荷は、転送部13に読み出され、転送部13を転送された後、外部に出力される。

【0005】 図4は従来の固体撮像装置のフォトダイオードへの光入射の模式図を示す。被写体のある点からの光は光学レンズを通り、固体撮像装置の一点に集光される。1つのフォトダイオードに着目した場合、図4のように光路21から光路22の範囲の光がマイクロレンズ19により光路を曲げられ、フォトダイオード12に入射されることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記の構成では、光学レンズの絞り値が大きくなるにしたがい、光の通過する範囲が広がり、マイクロレンズへの光入射角度が大きくなってしまふ。そのため、光学レンズの周辺部を通過した光はマイクロレンズ19でフォトダイオ

ード12に集光することができず、被写体の明るさの低下率以上に固体撮像装置の感度が低下してしまう欠点があった。

【0007】 本発明は上記問題を解決するもので、低照度での感度低下を抑えることができる固体撮像装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明の固体撮像装置は、一次元あるいは二次元状に配列されたフォトダイオードおよび前記フォトダイオードに対向して配設されたマイクロレンズにはさまれる中間層が隣りあうフォトダイオードの境界部分で前記中間層を構成する物質より小さな屈折率の物質により分離されている構成となっている。

【0009】

【作用】 このように構成することにより、入射角度の大きいマイクロレンズへの光がマイクロレンズで光路を曲げられても、マイクロレンズ通過後の中間層の分離された境界で全反射し再度光路を変えられ、被写体からの光を効率よくフォトダイオードに導くことになり、感度の低下を防ぐことができる。

【0010】

【実施例】 以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例における固体撮像装置の断面図を示す。図1において、31はシリコン基板、32は光を信号電荷に変換するフォトダイオード、33はフォトダイオード32により変換された電荷を転送する転送部、34はアルミ遮光膜、35は転送部33のゲート電極、36は色分離フィルタ層形成のための平坦化層、37は色分離フィルタ層、38はマイクロレンズ形成のための平坦化層、39はマイクロレンズであり、シリコン基板31、フォトダイオード32、転送部33、アルミ遮光膜34、ゲート電極35、マイクロレンズ39は図1と同様のものである。また、平坦化層36、38、色分離フィルタ層37より構成される中間層は隣りあうフォトダイオード32の境界部分で分離層30により分離され、この分離層30は前記中間層の屈折率より十分小さい物質より構成される。

【0011】 図2は本発明の一実施例における固体撮像装置のフォトダイオード光入射の模式図を示す。被写体のある点からの光は光学レンズを通り、固体撮像装置の一点に集光される。フォトダイオードに着目した場合、図2のように光路41から光路42の範囲の光はマイクロレンズ19により光路を曲げられ、フォトダイオードに入射される。さらに、光路42から光路43の光は、マイクロレンズ通過後、分離層30と平坦化層36、38あるいは色分離フィルタ層37の境界に入射し、屈折率の差により全反射し、再度光路を修正され、フォトダイオード32に入射することになる。したがって、光学レンズの絞り値が大きくなっても、光学レンズを通過し

BEST AVAILABLE COPY

(3)

特開平6-53451

た光を効率よくフォトダイオードに導くことができ、被写体の明るさに応じた感度を得ることができるようになる。

【0012】なお、実施例では、中間層の分離層を屈折率の小さい物質で構成すると記述したが、固体撮像装置パッケージ内に封入される空素ガスなどの気体でも同様の効果を得ることができる。

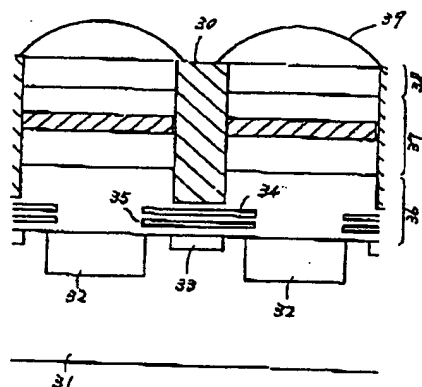
【0013】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、フォトダイオードおよびこのフォトダイオードに対向して配設されたマイクロレンズにはさまれる中間層を屈折率の小さな物質で分離し、マイクロレンズで光路を換えられた光を中間層の分離された境界で全反射させ、フォトダイオードに入射させることにより、低照度での感度低下を抑えることができ、その効果は絶大である。

【図面の簡単な説明】

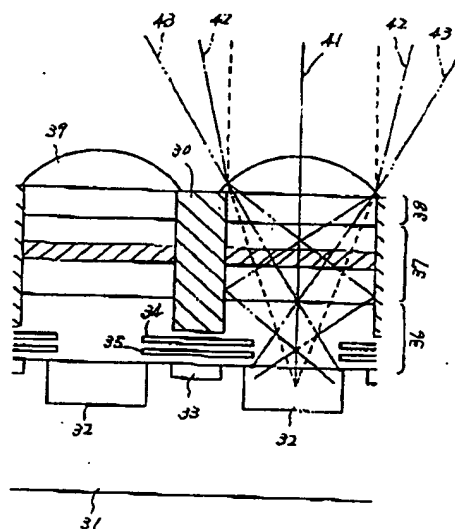
【図1】本発明の一実施例の固体撮像装置の要部断面図

【図1】



- | | |
|-----------------|-----------------|
| 30 ... 分離層 | 35 ... アルミ遮光膜 |
| 31 ... シリコン基板 | 36 ... 平坦化層 |
| 32 ... フォトダイオード | 37 ... 色分離フィルタ層 |
| 33 ... 転送部 | 38 ... 平坦化層 |
| 34 ... ゲート電極 | 39 ... マイクロレンズ |

【図2】



41~43 光路

【図2】本発明の一実施例の固体撮像装置におけるフォトダイオードへの光入射の模式図

【図3】従来の固体撮像装置の要部断面図

【図4】従来の固体撮像装置におけるフォトダイオードへの光入射の模式図

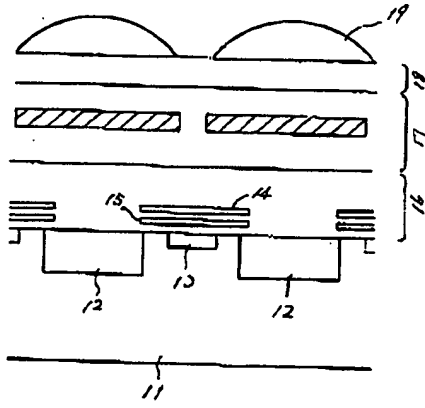
【符号の説明】

- 30 分離層
- 31 シリコン基板
- 32 フォトダイオード
- 33 転送部
- 34 ゲート電極
- 35 アルミ遮光膜
- 36 平坦化層
- 37 色分離フィルタ層
- 38 平坦化層
- 39 マイクロレンズ

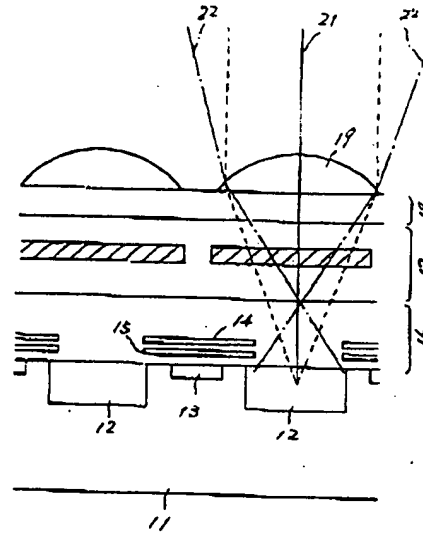
(4)

特開平6-53451

【図3】



【図4】



BEST AVAILABLE COPY